

Docket No. 0039-7552-2/mtp



4410465  
7/23/01  
KODAK

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Makoto MONOI

GAU: 1112

SERIAL NO: 09/497,154

EXAMINER:

FILED: February 3, 2000

FOR: SOLID IMAGE PICKUP APPARATUS

**REQUEST FOR PRIORITY**

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS  
WASHINGTON, D.C. 20231

SIR:

- Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number [US App No], filed [US App Dt], is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).
- Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<b>COUNTRY</b>	<b>APPLICATION NUMBER</b>	<b>MONTH/DAY/YEAR</b>
JAPAN	11-026482	February 3, 1999

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- are submitted herewith
- will be submitted prior to payment of the Final Fee
- were filed in prior application Serial No. filed
- were submitted to the International Bureau in PCT Application Number . Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- (B) Application Serial No.(s)
  - are submitted herewith
  - will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.

Marvin J. Spivak  
Registration No. 24,913

Surinder Sachar  
Registration No. 34,423



22850

Tel. (703) 413-3000  
Fax. (703) 413-2220  
(OSMMN 10/98)

RECEIVED  
U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE  
MAIL ROOM  
MAR 17 2001  
RECEIVED  
U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE  
MAIL ROOM  
MAR 17 2001

09/497,154

日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日  
Date of Application:

1999年 2月 3日

出願番号  
Application Number:

平成11年特許願第026482号

出願人  
Applicant(s):

株式会社東芝



RECEIVED  
JUN 29 2000

PTC 1700 MAIL ROOM

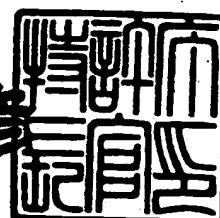
RECEIVED  
JAN 17 2001  
TC 2500 MAILROOM

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2000年 3月 3日

特許庁長官  
Commissioner  
Patent Office

近藤 隆彦



出証番号 出証特2000-3013718

【書類名】 特許願

【整理番号】 11851201

【提出日】 平成11年 2月 3日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 29/00

【発明の名称】 固体撮像装置

【請求項の数】 13

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区堀川町580番1号 株式会社東芝  
半導体システム技術センター内

【氏名】 物 井 誠

【特許出願人】

【識別番号】 000003078

【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

【氏名又は名称】 株式会社 東 芝

【代理人】

【識別番号】 100064285

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐 藤 一 雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100088889

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋 谷 英 俊

【選任した代理人】

【識別番号】 100082991

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐 藤 泰 和

【選任した代理人】

【識別番号】 100103263

【弁理士】

【氏名又は名称】 川 崎 康

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 004444

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 固体撮像装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】

各画素に対応する光電変換部を複数一列に配置した画素列と、  
前記各光電変換部で光電変換された信号電荷を所定の方向に順次転送するCCDレジスタと、を備えた固体撮像装置において、  
前記CCDレジスタの電荷転送方向近傍に形成される導電層と、  
前記CCDレジスタの電荷転送方向に沿って帯状に形成され前記導電層に接続  
されるコンタクトと、  
を備えることを特徴とする固体撮像装置。

【請求項2】

各画素に対応する光電変換部を複数一列に配置した画素列と、  
前記各光電変換部で光電変換された信号電荷を所定の方向に順次転送するCCDレジスタと、を備えた固体撮像装置において、  
前記CCDレジスタの上方に絶縁層を介して形成される下層配線層と、  
前記下層配線層の上方に絶縁層を介して形成される上層配線層と、  
前記CCDレジスタの電荷転送方向に沿って帯状に形成され前記下層配線層の  
下面に接して形成されるコンタクトと、  
前記CCDレジスタの電荷転送方向に沿って帯状に形成され前記下層配線層お  
よび上層配線層を接続するコンタクトと、  
を備えることを特徴とする固体撮像装置。

【請求項3】

各画素に対応する光電変換部を複数一列に配置した画素列と、  
前記各光電変換部で光電変換された信号電荷を所定の方向に順次転送するCCDレジスタと、を備えた固体撮像装置において、  
前記CCDレジスタの上方にそれぞれ絶縁層で分離して形成され互いに同一の  
電圧が印加される複数の下層配線層と、  
前記下層配線層の上方に絶縁層を介して形成される上層配線層と、

前記CCDレジスタの電荷転送方向に沿って帯状に形成され前記複数の下層配線層と前記上層配線層とをそれぞれ接続する複数のコンタクトと、  
を備えることを特徴とする固体撮像装置。

【請求項4】

各画素に対応する光電変換部を複数一列に配置した画素列と、  
前記各光電変換部で光電変換された信号電荷を所定の方向に順次転送するCCDレジスタと、を備えた固体撮像装置において、  
前記CCDレジスタの転送電極に電荷転送用の電圧を印加する配線層と、  
前記CCDレジスタの電荷転送方向に沿って帯状に形成され前記転送電極と前記配線層とを接続するコンタクトと、  
を備えることを特徴とする固体撮像装置。

【請求項5】

各画素に対応する光電変換部を複数一列に配置した画素列と、  
前記各光電変換部で光電変換された信号電荷を所定の方向に順次転送するCCDレジスタと、を備えた固体撮像装置において、  
前記画素列と前記CCDレジスタとの間に形成され前記画素列内の各光電変換部で光電変換された信号電荷を前記CCDレジスタに転送するシフト電極と、  
前記シフト電極に電荷転送用の電圧を印加する配線層と、  
前記シフト電極下での電荷転送方向に略直交する方向に沿って帯状に形成され前記シフト電極と前記配線層とを接続するコンタクトと、  
を備えることを特徴とする固体撮像装置。

【請求項6】

前記配線層の上方に絶縁層を介して形成される配線層と、  
前記CCDレジスタの電荷転送方向に沿って帯状に形成され前記両配線層を接続するコンタクトと、  
を備えることを特徴とする請求項4に記載の固体撮像装置。

【請求項7】

前記配線層の上方に絶縁層を介して形成される配線層と、  
前記シフト電極下での電荷転送方向に略直交する方向に沿って帯状に形成され

前記両配線層を接続するコンタクトと、  
を備えることを特徴とする請求項5に記載の固体撮像装置。

【請求項8】

各画素に対応する光電変換部を複数一列に配置した画素列と、  
前記各光電変換部で光電変換された信号電荷を所定の方向に順次転送するCC  
Dレジスタと、を備えた固体撮像装置において、

前記CCDレジスタの転送電極に電荷転送用の電圧を印加する第1の配線層と

前記CCDレジスタの電荷転送方向に沿って帯状に形成され前記転送電極と前  
記第1の配線層とを接続する第1のコンタクトと、

前記画素列と前記CCDレジスタとの間に形成され前記画素列内の各光電変換  
部で光電変換された信号電荷を前記CCDレジスタに転送するシフト電極と、

前記シフト電極に電荷転送用の電圧を印加する第2の配線層と、

前記シフト電極下での電荷転送方向に略直交する方向に沿って帯状に形成され  
前記シフト電極と前記第2の配線層とを接続する第2のコンタクトと、

前記第1の配線層の上方に絶縁層を介して形成される第3の配線層と、

前記CCDレジスタの電荷転送方向に沿って帯状に形成され前記第1および第  
3の配線層を接続する第3のコンタクトと、

前記第2の配線層の上方に絶縁層を介して形成される第4の配線層と、

前記シフト電極下での電荷転送方向に略直交する方向に沿って帯状に形成され  
前記第2および第4の配線層を接続する第4のコンタクトと、

前記第3および第4の配線層の上方に絶縁層を介して形成される遮光膜を備え  
ることを特徴とする固体撮像装置。

【請求項9】

前記第1および第2の配線層間のギャップ位置と前記第3および第4の配線層  
間のギャップ位置とが上下方向に重ならないように前記第1～第4の配線層を形  
成することを特徴とする請求項8に記載の固体撮像装置。

【請求項10】

前記CCDレジスタは、第1の電圧が印加される第1の転送電極と、第2の電

圧が印加される第2の転送電極を有し、

前記第1の転送電極には、第1の配線層から電荷転送用の電圧が印加され、

前記第2の転送電極には、第5の配線層から電荷転送用の電圧が印加され、

前記第1の転送電極は、前記CCDレジスタの電荷転送方向に沿って帯状に形成される第1のコンタクトを介して前記第1の配線層に接続され、

前記第2の転送電極は、所定間隔を隔てて形成される複数の第5のコンタクトを介して前記第5の配線層に接続されることを特徴とする請求項4～9のいずれかに記載の固体撮像装置。

#### 【請求項11】

各画素に対応する光電変換部を複数一列に配置した画素列と、

前記各光電変換部で光電変換された信号電荷を所定の方向に順次転送するCCDレジスタと、を備えた固体撮像装置において、

前記画素列と前記CCDレジスタとの間に形成され前記画素列内の各光電変換部で光電変換された信号電荷を前記CCDレジスタに転送するシフト電極と、

前記シフト電極の上方に絶縁層を介して断続的に形成される導電層と、

前記導電層の上方に絶縁層を介して形成される配線層と、

前記シフト電極下での電荷転送方向に略直交する方向に沿って帯状に形成され、前記導電層のギャップ位置で前記シフト電極と前記配線層とを接続するコンタクトと、を備えることを特徴とする固体撮像装置。

#### 【請求項12】

各画素に対応する光電変換部を複数一列に配置した画素列と、

前記各光電変換部で光電変換された信号電荷を所定の方向に順次転送するCCDレジスタと、を備えた固体撮像装置であって、

前記CCDレジスタに隣接して形成される拡散領域と、

前記拡散領域を通じて基板に所定の電位を印加するための配線層と、

前記CCDレジスタの電荷転送方向に沿って帯状に形成され前記拡散領域と前記配線層とを接続するコンタクトとを備えることを特徴とする固体撮像装置。

#### 【請求項13】

各画素に対応する光電変換部を複数一列に配置した画素列と、

前記各光電変換部で光電変換された信号電荷を所定の方向に順次転送するCCDレジスタと、を備えた固体撮像装置において、

前記画素列に並列に配置され前記光電変換部で光電変換された信号電荷を排出する電荷排出ゲートと、

前記電荷排出ゲートに電荷排出用の電圧を印加する配線層と、

前記電荷排出ゲートでの電荷排出方向に略直交する方向に沿って帯状に形成され前記電荷排出ゲートと前記配線層とを接続するコンタクトと、を備えることを特徴とする固体撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、フォトダイオード等の光電変換部を線状に配置した画素列を有する固体撮像装置に関し、特に、固体撮像装置のレイアウト構成に関する。

【0002】

【従来の技術】

スキャナ等の画像読み取り装置に用いられるCCDリニアイメージセンサは、列状に配置されたフォトダイオード等からなる光電変換部と、CCDレジスタとを備えており、各光電変換部で光電変換された信号電荷は、CCDレジスタ内を順次転送して出力部まで運ばれる。

【0003】

また、三本のリニアセンサを並列に配列し、各リニアセンサでそれぞれ異なる色の画像を読み取るカラーCCDリニアイメージセンサは、カラースキャナ等のカラー読み取り装置に広く用いられている。

【0004】

図11は従来のCCDカラーリニアイメージセンサの平面構成図、図12は図11の中央に配置された画素列1bの端部付近の構成を拡大した図である。図11のイメージセンサは、複数の感光画素が三列に配置された画素列1a, 1b, 1cを備えており、各画素列1a, 1b, 1c上には、それぞれ赤、緑、青等のカラーフィルタ(不図示)が形成されている。各画素列で光電変換された信号電

荷は、シフト電極2a, 2b, 2cを介して、CCDレジスタ3a, 3b, 3cに転送された後、図示の矢印の向きに従って、CCDレジスタ3a, 3b, 3c内を順次移動する。CCDレジスタ3a, 3b, 3cの端まで移動した電荷は、出力回路4a, 4b, 4cに転送される。出力回路4a, 4b, 4cは、各画素列1a, 1b, 1cに対応して設けられており、各出力回路4a, 4b, 4cからは、例えばRGB用のカラー映像信号が出力される。

#### 【0005】

図11に示す従来のイメージセンサは、画素列間の距離を狭くするほど、解像度のばらつきが少くなり、画素列を構成するフォトダイオードの受光面に被写体光を結像させる光学系の構成や、イメージセンサをスキャンさせる走査機構系の構造を簡略化できる。このため、近年、画素列間の距離を狭くしたイメージセンサが盛んに開発されている。

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、画素列間の距離を狭くすると、画素列1a, 1b, 1cとCCDレジスタ3a, 3b, 3cとの間の距離が狭くなり、各画素列1a, 1b, 1cの受光面からCCDレジスタ3a, 3b, 3cに漏れ出す光の量が増加して、その漏れ光によりCCDレジスタ3a, 3b, 3cで余計な電荷が発生するという問題がある。

#### 【0007】

図13は図12のA-A線断面図である。図示のように、半導体基板上に、絶縁膜5を介してポリシリコン層が形成され、このポリシリコン層を用いてシフト電極2a, 2b, 2cとCCDレジスタ3a, 3b, 3cの転送電極31~34が形成される。

#### 【0008】

シフト電極2a, 2b, 2cには、アルミニウム等の導電材料からなる配線層6がコンタクト7を介して接続され、この配線層6からシフト電極2a, 2b, 2cに信号電荷転送用の電圧が供給される。

## 【0009】

CCDレジスタ3a, 3b, 3cの転送電極31~34には、アルミニウム等の導電材料からなる配線層8, 80がコンタクト9を介して接続され、この配線層8, 80からCCDレジスタ3a, 3b, 3cに信号電荷転送用の電圧が供給される。

## 【0010】

また、配線層6, 8, 80のギャップから外部光が入り込まないように、CCDレジスタ3a, 3b, 3c上にそれぞれアルミニウムからなる配線層10が設けられる。

## 【0011】

画素列1a, 1b, 1cで発生した信号電荷は、シフト電極2a, 2b, 2cを介してCCDレジスタ3a, 3b, 3cに転送され、その後、CCDレジスタ3a, 3b, 3c内を図12の矢印の向きに移動する。

## 【0012】

ところが、従来のイメージセンサでは、外部光が図13の点線矢印の経路を通過してシフト電極2a, 2b, 2c下のチャネル領域11やCCDレジスタ3a, 3b, 3cの電荷転送領域12に入り込み、S/N比が悪くなるおそれがあった。

## 【0013】

本発明は、このような点に鑑みてなされたものであり、その目的は、外部光がCCDレジスタやシフト電極下に入り込まないようにした固体撮像装置を提供することにある。

## 【0014】

## 【課題を解決するための手段】

上述した課題を解決するために、請求項1の発明は、各画素に対応する光電変換部を複数一列に配置した画素列と、前記各光電変換部で光電変換された信号電荷を所定の方向に順次転送するCCDレジスタと、を備えた固体撮像装置において、前記CCDレジスタの上方に絶縁層を介して形成される配線層と、前記CCDレジスタの電荷転送方向に沿って帯状に形成され前記配線層に接続されるコン

タクトと、を備える。

【0015】

請求項1の発明では、CCDレジスタの上方に帯状のコンタクトを形成することにより、CCDレジスタの電荷転送領域等に外部光が入り込まなくなる。

【0016】

請求項2の発明は、各画素に対応する光電変換部を複数一列に配置した画素列と、前記各光電変換部で光電変換された信号電荷を所定の方向に順次転送するCCDレジスタと、を備えた固体撮像装置において、前記CCDレジスタの上方に絶縁層を介して形成される第1の配線層と、前記第1の配線層の上方に絶縁層を介して形成される第2の配線層と、前記CCDレジスタの電荷転送方向に沿って帯状に形成され前記第1の配線層の下面に接して形成される第1のコンタクトと、前記CCDレジスタの電荷転送方向に沿って帯状に形成され前記第1および第2の配線層の双方に接続される第2のコンタクトと、を備える。

【0017】

請求項2の発明では、CCDレジスタの上方に、上下二層に帯状のコンタクトを形成することにより、外部光をより確実に遮断できる。

【0018】

請求項3の発明は、各画素に対応する光電変換部を複数一列に配置した画素列と、前記各光電変換部で光電変換された信号電荷を所定の方向に順次転送するCCDレジスタと、を備えた固体撮像装置において、前記CCDレジスタの上方にそれぞれ絶縁層で分離して形成され同一の電圧が印加される複数の第1の配線層と、前記第1の配線層の上方に絶縁層を介して形成される第2の配線層と、前記CCDレジスタの電荷転送方向に沿って帯状に形成され前記複数の第1の配線層と前記第2の配線層とをそれぞれ接続する複数のコンタクトと、を備える。

【0019】

請求項3の発明では、上層配線層の下面に接して複数のコンタクトを接続して複数の下層配線層との導通を図るため、上層配線層に隙間ができない。したがって、上層配線層の上方に遮光膜を設ける必要がなくなり、構造を簡略化できる。

【0020】

請求項4の発明は、各画素に対応する光電変換部を複数一列に配置した画素列と、前記各光電変換部で光電変換された信号電荷を所定の方向に順次転送するCCDレジスタと、を備えた固体撮像装置において、前記CCDレジスタの転送電極に電荷転送用の電圧を印加する配線層（第1の配線層）と、前記CCDレジスタの電荷転送方向に沿って帯状に形成され前記転送電極と前記配線層（第1の配線層）とを接続するコンタクト（第1のコンタクト）と、を備える。

【0021】

請求項4の発明では、第1の配線層と転送電極とを帯状の第1のコンタクトで接続するため、第1のコンタクトに充填される導電材料による壁ができて、CCDレジスタの電荷転送領域等に外部光が入り込まなくなる。

【0022】

請求項5の発明は、各画素に対応する光電変換部を複数一列に配置した画素列と、前記各光電変換部で光電変換された信号電荷を所定の方向に順次転送するCCDレジスタと、を備えた固体撮像装置において、前記画素列と前記CCDレジスタとの間に形成され前記画素列内の各光電変換部で光電変換された信号電荷を前記CCDレジスタに転送するシフト電極と、前記シフト電極に電荷転送用の電圧を印加する配線層（第2の配線層）と、前記シフト電極の電荷転送方向に略直交する方向に沿って前記画素列と前記CCDレジスタとの間に帯状に形成され前記シフト電極と前記配線層（第2の配線層）とを接続するコンタクト（第2のコンタクト）と、を備える。

【0023】

請求項5の発明では、第2の配線層とシフト電極とを帯状の第2のコンタクトで接続するため、第2のコンタクトに充填される導電材料による壁ができて、シフト電極下のチャネル領域やCCDレジスタの電荷転送領域に外部光が入り込まなくなる。

【0024】

請求項6の発明では、第1の配線層と第3の配線層とを帯状の第3のコンタクトで接続するため、よりいっそうCCDレジスタの電荷転送領域等に外部光が入

り込まなくなる。

【0025】

請求項7の発明では、第2の配線層と第4の配線層とを帯状の第4のコンタクトで接続するため、よりいっそうCCDレジスタの電荷転送領域等に外部光が入り込まなくなる。

【0026】

請求項8の発明は、各画素に対応する光電変換部を複数一列に配置した画素列と、前記各光電変換部で光電変換された信号電荷を所定の方向に順次転送するCCDレジスタと、を備えた固体撮像装置において、前記CCDレジスタの転送電極に電荷転送用の電圧を印加する第1の配線層と、前記CCDレジスタの電荷転送方向に沿って帯状に形成され前記転送電極と前記第1の配線層とを接続する第1のコンタクトと、前記画素列と前記CCDレジスタとの間に形成され前記画素列内の各光電変換部で光電変換された信号電荷を前記CCDレジスタに転送するシフト電極と、前記シフト電極に電荷転送用の電圧を印加する第2の配線層と、前記シフト電極下での電荷転送方向に略直交する方向に沿って帯状に形成され前記シフト電極と前記第2の配線層とを接続する第2のコンタクトと、前記第1の配線層の上方に絶縁層を介して形成される第3の配線層と、前記CCDレジスタの電荷転送方向に沿って帯状に形成され前記第1および第3の配線層を接続する第3のコンタクトと、前記第2の配線層の上方に絶縁層を介して形成される第4の配線層と、前記シフト電極下での電荷転送方向に略直交する方向に沿って帯状に形成され前記第2および第4の配線層を接続する第4のコンタクトと、前記第3および第4の配線層の上方に絶縁層を介して形成される遮光膜を備える。

【0027】

請求項8の発明では、第3および第4の配線層の上方に遮光膜を形成するため、第3および第4の配線層の間に射入される外部光を遮断することができる。

【0028】

請求項9の発明では、第1および第2の配線層間のギャップ位置と、第3および第4の配線層間のギャップ位置とが、上下方向に重ならないようにするため、両ギャップを貫通する外部光が少なくなる。

【0029】

請求項10の発明では、互いに異なる電圧が印加されるCCDレジスタ内の第1および第2の転送電極のうち、一方の転送電極（第1の転送電極）のみを帯状の第1のコンタクトを介して第1の配線層に接続するため、素子構造を簡略化できる。

【0030】

請求項11の発明は、各画素に対応する光電変換部を複数一列に配置した画素列と、前記各光電変換部で光電変換された信号電荷を所定の方向に順次転送するCCDレジスタと、を備えた固体撮像装置において、前記画素列と前記CCDレジスタとの間に形成され前記画素列内の各光電変換部で光電変換された信号電荷を前記CCDレジスタに転送するシフト電極と、前記シフト電極の上方に絶縁層を介して断続的に形成される導電層と、前記導電層の上方に絶縁層を介して形成される配線層（第2の配線層）と、前記シフト電極の電荷転送方向に略直交する方向に沿って帯状に形成され、前記導電層のギャップ位置で前記シフト電極と前記配線層（第2の配線層）とを接続するコンタクト（第2のコンタクト）と、を備える。

【0031】

請求項11の発明では、シフト電極と第2の配線層とを帯状の第2のコンタクトで接続するため、CCDレジスタの電荷転送領域等に外部光が入り込まなくなる。また、第2のコンタクトは、シフト電極上に直接形成されるわけではないため、シフト電極下のチャネル領域のしきい値電圧が変動しなくなる。

【0032】

請求項12の発明は、各画素に対応する光電変換部を複数一列に配置した画素列と、前記各光電変換部で光電変換された信号電荷を所定の方向に順次転送するCCDレジスタと、を備えた固体撮像装置であって、前記CCDレジスタに隣接して形成された拡散領域と、前記拡散領域を通じて基板に所定の電位を印加するための配線層（第6の配線層）と、前記CCDレジスタの電荷転送方向に沿って帯状に形成され前記拡散領域と前記配線層（第6の配線層）とを接続するコンタクト（第6のコンタクト）とを備える。

## 【0033】

請求項12の発明では、基板電位の変動を抑制するために設けられる第6のコンタクトを帯状に形成することで、外部光を遮断することができる。

## 【0034】

請求項13の発明は、各画素に対応する光電変換部を複数一列に配置した画素列と、前記各光電変換部で光電変換された信号電荷を所定の方向に順次転送するCCDレジスタと、を備えた固体撮像装置において、前記画素列に並列に配置され前記光電変換部で光電変換された信号電荷を排出する電荷排出ゲートと、前記電荷排出ゲートに電荷排出用の電圧を印加する配線層（第7の配線層）と、前記電荷排出ゲートでの電荷排出方向に略直交する方向に沿って帯状に形成され前記電荷排出ゲートと前記配線層（第7の配線層）とを接続するコンタクト（第7のコンタクト）と、を備える。

## 【0035】

請求項13の発明では、光電変換部が光電変換した電荷を電荷排出ゲートにより排出することができるとともに、電荷排出ゲートに対する第7のコンタクトを帯状に形成することで外部光を遮断できる。

## 【0036】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る固体撮像装置について、図面を参照しながら具体的に説明する。以下では、固体撮像装置の一例として、赤、緑、青の各色に対応する線状の画素列を密接配置したCCDカラーリニアイメージセンサ（以下、単にイメージセンサと呼ぶ）について説明する。

## 【0037】

## （第1の実施形態）

本実施形態のイメージセンサは、図11と同様に、三列に並列配置された画素列1a, 1b, 1cと、シフト電極2a, 2b, 2cと、CCDレジスタ3a, 3b, 3cと、出力回路4a, 4b, 4cとを備える。

## 【0038】

画素列1a, 1b, 1cは、各画素に対応するフォトダイオードを複数（例え

ば、2000～10000個)一列に配置したものであり、画素列の上面には、カラーフィルタ(不図示)が取り付けられている。なお、図1では省略しているが、実際には、赤、緑、青の各色に対応した3つの画素列が並列に配置されている。

#### 【0039】

図1はイメージセンサの第1の実施形態の平面構成図であり、図11の点線で囲んだ部分の平面構成図である。また、図2は図1のA-A線断面図、図3は図1のB-B線断面図である。図1～図3では、図12および図13と共に構成部分には同一符号を付している。

#### 【0040】

画素列1bで光電変換された信号電荷は、シフト電極2bの下方のチャネル領域11を通って、CCDレジスタ3b内の電荷転送領域12に転送される。CCDレジスタ3bは、シフト電極2bからの信号電荷を図1の矢印の方向に順に転送する。CCDレジスタ3bの出力端子には、転送された信号電荷を出力信号に変換する出力回路4b(図11)が接続されている。

#### 【0041】

CCDレジスタ3bは、図1～図3に示すように、一列に配置された複数の転送電極31～34と、転送電極31～34の下方に形成される電荷転送領域12とを有する。図3に示すように、隣り合う転送電極31、32には電圧 $\phi$ 1が印加され、その隣の2つの転送電極33、34には電圧 $\phi$ 2が印加される。

#### 【0042】

転送電極31、32の上面には、図1に斜線で示すように、電荷転送方向(CCDレジスタの長手方向)に沿って延びる溝状のコンタクトホール9aが形成され、このコンタクトホール9aは、アルミニウム等の導電性の材料により充填されて第1のコンタクトが形成される。転送電極31、32は、図2に示すように、コンタクトホール9a内の導電材料を介して上層の配線層(第1の配線層)8と導通している。

#### 【0043】

また、転送電極31、32に隣り合う転送電極33、34の上面には、所定の間隔でコンタクトホール9bが形成され、このコンタクトホール9bを介して転

送電極33, 34は配線層80（第5の配線層）に接続されている。コンタクトホール9bは、アルミニウム等の導電性の材料により充填されて第5のコンタクトが形成される。

#### 【0044】

転送電極31は、図1に示すように櫛状に形成され、転送電極31とそれに隣接して形成される転送電極32とはコンタクトホール9aに接続されている。また、転送電極31の各櫛歯の間には、転送電極33が形成されている。

#### 【0045】

一方、シフト電極2bの上面にも、図1に斜線で示すように、シフト電極2bの長手方向（チャネル領域11での電荷転送方向に略直交する方向）に沿って延びる溝状のコンタクトホール7aが形成されている。このコンタクトホール7aを介してシフト電極2bは配線層（第2の配線層）6に接続されている。コンタクトホール7aは、アルミニウム等の導電性の材料により充填されて第2のコンタクトが形成される。

#### 【0046】

また、配線層6, 8, 80の間から外部光が入り込まないように、配線層6, 8, 80の上面には絶縁層を介して配線層10が形成されている。

#### 【0047】

このように、本実施形態では、シフト電極2bの上面とCCDレジスタ3bの転送電極31, 32の上面にそれぞれ長手方向に沿って延びる溝状のコンタクトホール7a, 9aを形成するため、コンタクトホール7a, 9a内に充填される導電材料により、外部光を遮ることができる。したがって、図2に示すように、配線層6とシフト電極2bとの間に入射される外部光と、配線層8と転送電極31～34との間に入射される外部光を遮断することができ、CCDレジスタ3bの電荷転送領域12やシフト電極2b下のチャネル領域11に外部光が入り込まなくなり、S/N比が向上する。

#### 【0048】

また、本実施形態は、コンタクトホール7a, 9aの形状を溝状にする以外は、従来のイメージセンサと構造が同じであり、従来のコンタクトホール形成工程

でコンタクトホール7a, 9aを形成できるため、製造プロセスの変更が少なく、製造コストが高くなるおそれはない。

#### 【0049】

なお、コンタクトホール7a, 9aは、連続した溝形状である必要はなく、所々で途切っていてもよい。ただし、この場合、コンタクトホール9aは、その長さの総和がCCDレジスタ3bの長手方向（電荷転送方向）の総延長の半分以上で、かつ、コンタクトホール7aは、その長さの総和がシフト電極2bの長手方向（電荷転送方向に略直交する方向）の総延長の半分以上であるのが望ましい。

#### 【0050】

##### （第2の実施形態）

第2の実施形態は、第1の実施形態よりもさらに外部光の入り込みを低減するものである。

#### 【0051】

図4はイメージセンサの第2の実施形態の平面構成図、図5は図4のA'—A'線断面図である。図4および図5では、図1および図2と共に通する構成部分には同一符号を付している。

#### 【0052】

図4のイメージセンサは、図1と同様に、シフト電極2bと配線層6とを溝状のコンタクトホール7aで接続し、かつ、CCDレジスタ3bの転送電極31, 32と配線層8とを溝状のコンタクトホール9aで接続している。

#### 【0053】

この他、図4のイメージセンサは、配線層6の上方に形成される配線層（第4の配線層）10aと配線層6とを、シフト電極2bの長手方向に沿って延びる溝状のコンタクトホール13を介して接続し、かつ、配線層8の上方に形成される配線層（第3の配線層）10bと配線層8とを、CCDレジスタ3bの長手方向（電荷転送方向）に沿って延びる溝状のコンタクトホール14を介して接続している。これらコンタクトホール13, 14には、アルミニウム等の導電材料が充填され、それぞれ第4および第3のコンタクトが形成される。

## 【0054】

これら配線層10a, 10bは、互いに分離して形成されるが、図13の配線層10と同一の製造プロセスで形成される。なお、配線層6と配線層80とのギャップ位置あるいは配線層80と配線層8とのギャップ位置と、その上方の配線層10aと配線層10bとのギャップ位置とが上下に重なると、外部光が電荷転送領域12等に入り込むおそれがあるため、これらギャップ位置が上下に重ならないように配線層6, 80, 8, 10a, 10bを形成するのが望ましい。

## 【0055】

また、配線層10a, 10b間から外部光が入り込まないように、配線層10a, 10bの上方には遮光膜15が形成される。光反射率の低い材料を用いて遮光膜15を形成すれば、遮光膜15と配線層10a, 10bとの間を乱反射しながら進入する光を効率よく遮断することができる。

## 【0056】

このように、第2の実施形態は、溝状のコンタクトホール7a, 9a, 13, 14を上下二段に形成するため、配線層6, 10aの間と配線層8, 10bの間からも外部光が入り込まなくなり、第1の実施形態よりも外部光による影響を受けにくくなる。

## 【0057】

なお、コンタクトホール13, 14は、所々で途切れてもよい。また、コンタクトホール7a, 9aのいずれか一方を省略しても構わない。また、コンタクトホール13, 14のいずれか一方を省略しても構わない。

## 【0058】

## (第3の実施形態)

図1や図4のように、シフト電極2b上に溝状のコンタクトホール7aを形成すると、シフト電極2bの下方のチャネル領域11のしきい値電圧が変化して、動作不良を起こす可能性がある。そこで、以下に説明する第3の実施形態は、しきい値電圧の変動を防止するものである。

## 【0059】

図6はイメージセンサの第3の実施形態の平面構成図、図7は図6のA"-A

”線断面図である。図6および図7では、図1および図2と共に構成部分には同一符号を付している。

#### 【0060】

図6および図7のイメージセンサは、シフト電極2bの上方に絶縁層を介してポリシリコン層（導電層）16を、例えば転送電極32, 34と同一の製造プロセスで形成し、このポリシリコン層16とその上方の配線層6とを、シフト電極2bの長手方向に延びる溝状のコンタクトホール7aを介して接続している。ここで、ポリシリコン層16は、図6に点線で示すように、チャネル領域11の幅と略等しい長さを有し、隣接する2つのポリシリコン層16の間は、絶縁層で仕切られている。したがって、シフト電極2bと配線層6とは、隣接する2つのポリシリコン層16の間のギャップ位置に形成されたコンタクトホールにおいて接続されることになる。

#### 【0061】

また、CCDレジスタ3bの転送電極31, 32と配線層8とは、図2と同様に、CCDレジスタ3bの長手方向（電荷転送方向）に沿って延びる溝状のコンタクトホール9aで接続されている。コンタクトホール7a, 9aは、アルミニウム等の導電材料で充填される。

#### 【0062】

図6のイメージセンサの場合、溝状のコンタクトホール7aをチャネル領域11の上方ではシフト電極2bの上面に直接形成するのではなく、シフト電極2bの上方のポリシリコン層16の上面に形成するため、シフト電極2b下のチャネル領域11のしきい値電圧が変動しなくなる。また、シフト電極2bと配線層6との間に射された外部光は、シフト電極2bの上方のポリシリコン層16と配線層6との間のコンタクトホール7aにより遮られるため、第1および第2の実施形態と同様の効果が得られる。

#### 【0063】

本発明は、上述した実施形態以外のコンタクトにも適用できる。例えば、図8は、基板の電位変動を抑えるために、画素列1cとCCDレジスタ3bとの間の拡散領域（P形領域）に、所定の電圧を印加する例を示す断面図である。

## 【0064】

図8に示すように、基板内のp形領域91の上面には第6のコンタクト92が形成され、その上面には第6の配線層93が形成される。第6のコンタクト92を、図1と同様に、CCDレジスタ3bの長手方向（電荷転送方向）に略平行に帯状に形成すれば、上述した実施形態と同様の遮光効果が得られる。

## 【0065】

一方、図9は画素列1cの電荷を排出する電荷排出ゲートを設けた例を示す断面図である。図9に示すように、画素列1cと画素列1cの電荷を排出するドレイン領域104との間の基板の上方に、絶縁膜5を介して電荷排出ゲート101が形成され、電荷排出ゲート101の上面には第7のコンタクト102が形成され、その上面には第7の配線層103が形成される。第7の配線層103に所定の電圧を印加することにより、画素列1cに蓄積された電荷をドレイン領域104側に排出することができ、電子シャッタ機能を実現できる。

## 【0066】

図9においても、第7のコンタクト102を、図1と同様に、電荷排出ゲート101の長手方向（電荷排出ゲート101下での電荷排出方向に略直交する方向）に帯状に形成することにより、遮光効果が得られる。

## 【0067】

上述した図4および図5は、上層（二層目）配線層10a, 10bの間にギャップがある例を説明したが、ギャップをなくしてもよい。例えば、図10は、二層目の配線層10（上層配線層）にギャップがなく、かつ、一層目の配線領域に、CCDレジスタ3bの転送電極31～34の配線用以外の目的で配線層8a（下層配線層）を形成し、この配線層8aと配線層10とを、CCDレジスタ3bの電荷転送方向に帯状に延びるコンタクト13で接続した例を示す断面図である。

## 【0068】

この場合も、一層目のコンタクト7, 9と二層目のコンタクト13, 14により、外部光を遮断することができる。また、図10の場合、二層目の配線層10にギャップがないため、その上方に遮光膜を設ける必要がなく、構造を簡略化

できる。

【0069】

このように、帯状のコンタクトは、必ずしも転送電極31～34の配線目的のものでなくともよく、CCDレジスタ3b等の周辺に入射される外部光を遮断できる位置に形成されるすべてのコンタクトが対象となる。

【0070】

また、図10において、上下二段に形成された帯状のコンタクト(7, 9)、(13, 14)のうち、上側あるいは下側のいずれか一方のみを帯状に形成してもよい。

【0071】

【発明の効果】

以上詳細に説明したように、本発明によれば、CCDレジスタの電荷転送方向に沿って溝状に第1のコンタクトホールを形成し、このコンタクトホールを介して転送電極と第1の配線層とを接続するため、第1のコンタクトホールに充填される導電材料により外部光を遮ることができ、CCDレジスタの電荷転送領域に外部光が入り込まなくなり、S/N比に優れた固体撮像装置が得られる。

【0072】

また、本発明によれば、シフト電極下での電荷転送方向に略直交する方向に沿って溝状に第2のコンタクトホールを形成し、このコンタクトホールを介してシフト電極と第2の配線層とを接続するため、第2のコンタクトホールに充填される導電材料により外部光を遮ることができ、シフト電極下のチャネル領域やCCDレジスタの電荷転送領域に外部光が入り込まなくなり、電気的特性により優れた固体撮像装置が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

イメージセンサの第1の実施形態の平面構成図。

【図2】

図1のA-A線断面図。

【図3】

図1のB-B線断面図。

【図4】

イメージセンサの第2の実施形態の平面構成図。

【図5】

図4のA'-A'線断面図。

【図6】

イメージセンサの第3の実施形態の平面構成図。

【図7】

図6のA''-A''線断面図。

【図8】

画素列とCCDレジスタとの間の拡散領域に所定の電圧を印加する例を示す断面図。

【図9】

画素列の電荷を排出する電荷排出ゲートを設けた例を示す断面図。

【図10】

転送電極の配線用以外の目的で帯状のコンタクトを形成する例を示す断面図。

【図11】

従来のCCDカラーリニアイメージセンサの平面構成図。

【図12】

図11の中央に配置された画素列の端部付近の構成を拡大した図。

【図13】

図12のA-A線断面図。

【符号の説明】

1a, 1b, 1c 画素列

2a, 2b, 2c シフト電極

3a, 3b, 3c CCDレジスタ

4a, 4b, 4c 出力回路

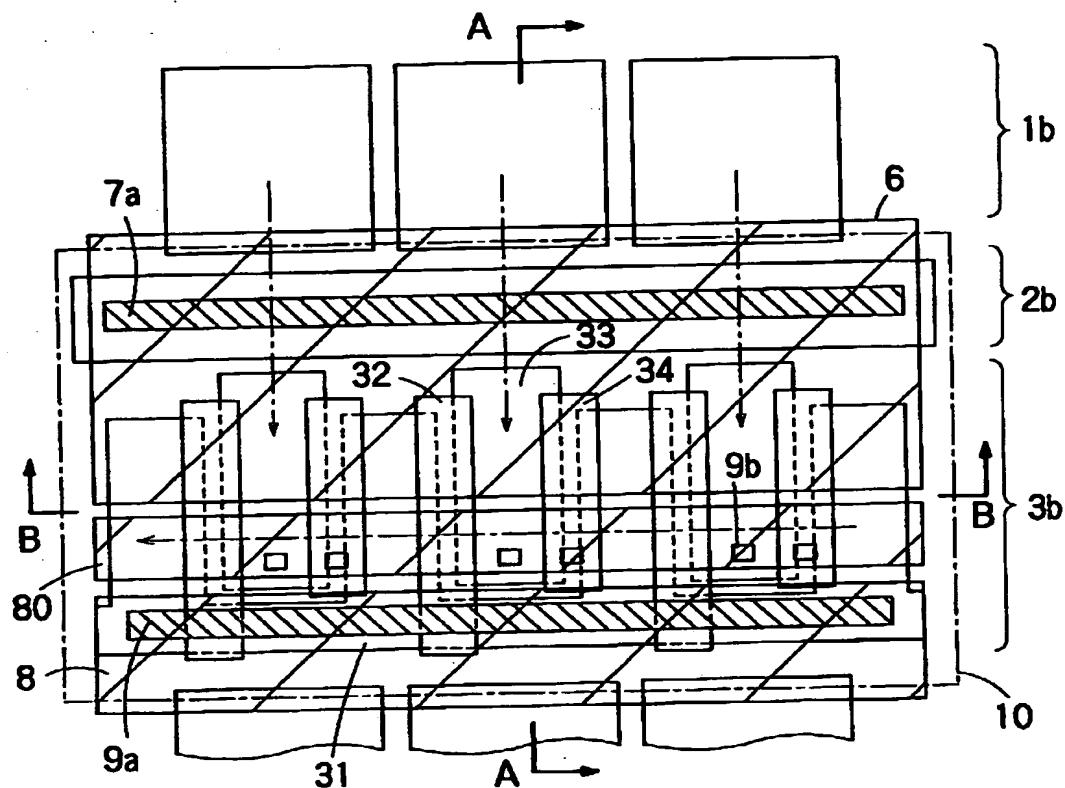
7a, 9a, 9b コンタクトホール

6, 8, 10, 10a, 10b 配線層

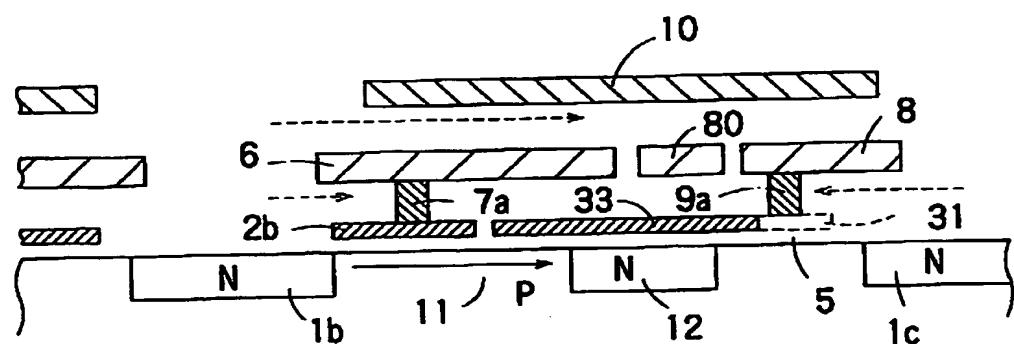
31, 32, 33, 34 転送電極

【書類名】 図面

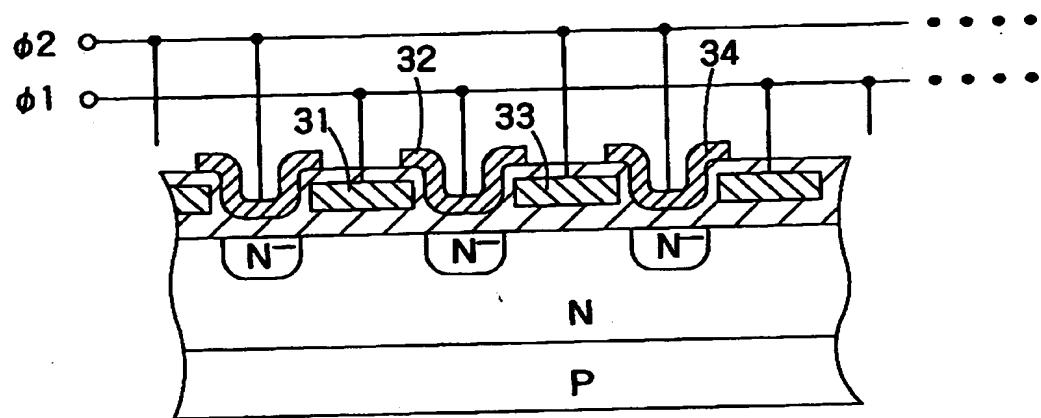
【図1】



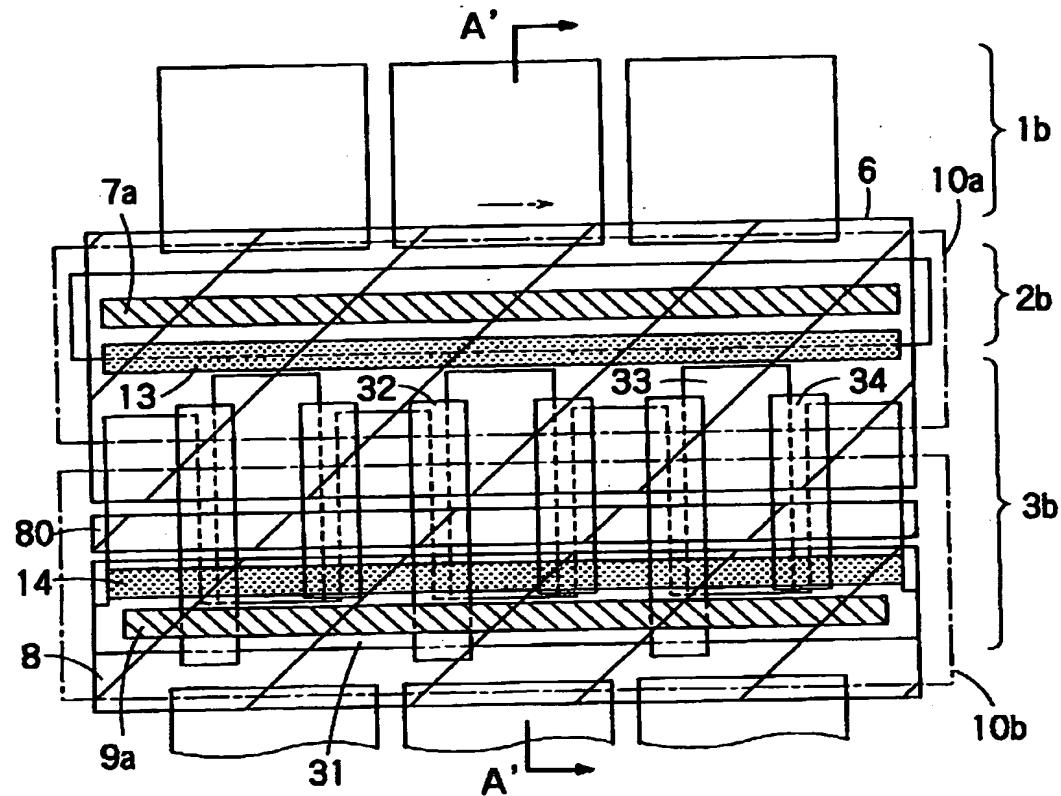
【図2】



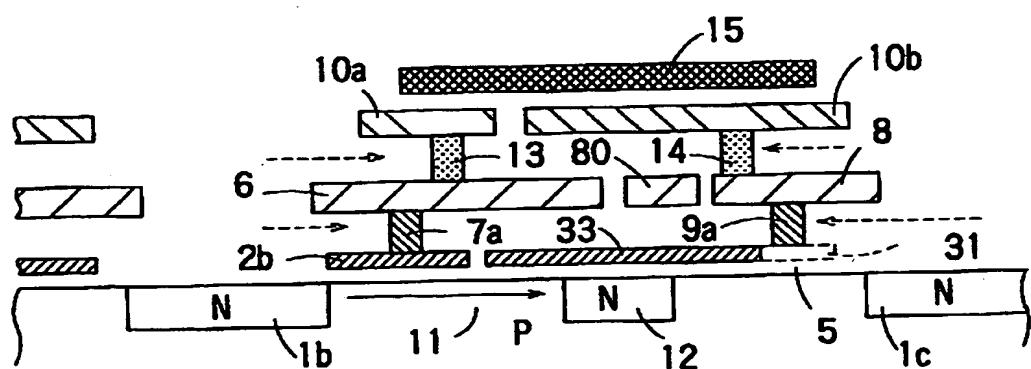
【図3】



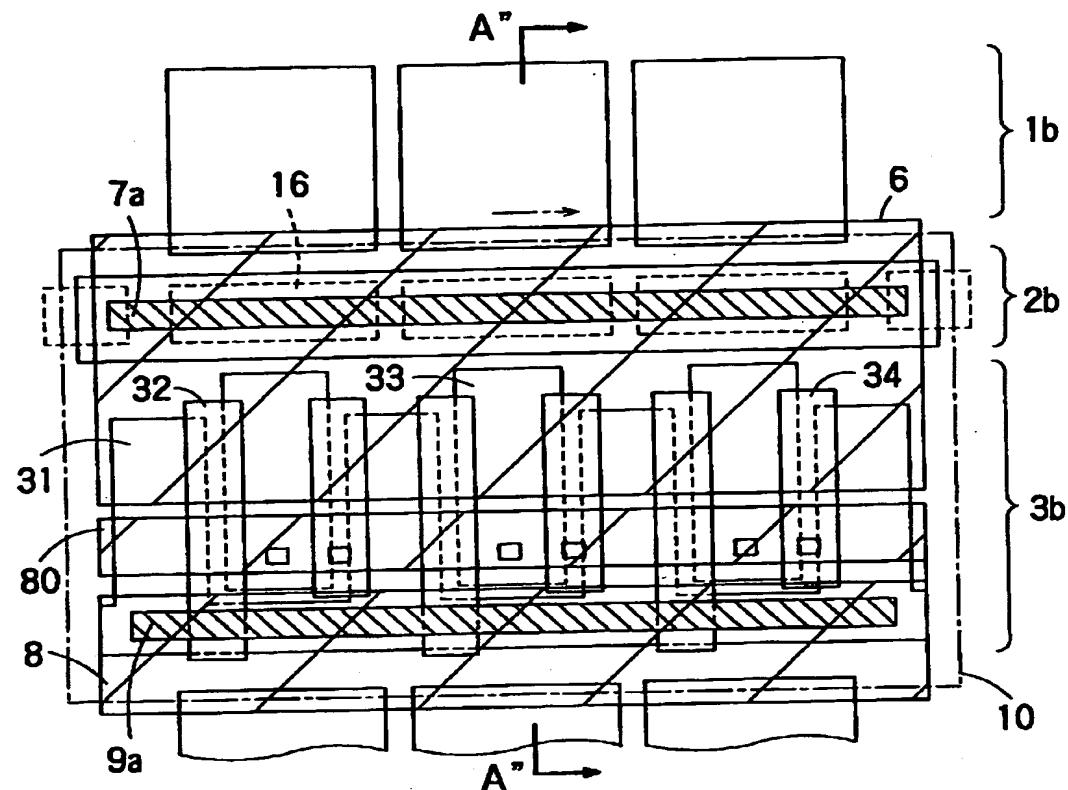
【図4】



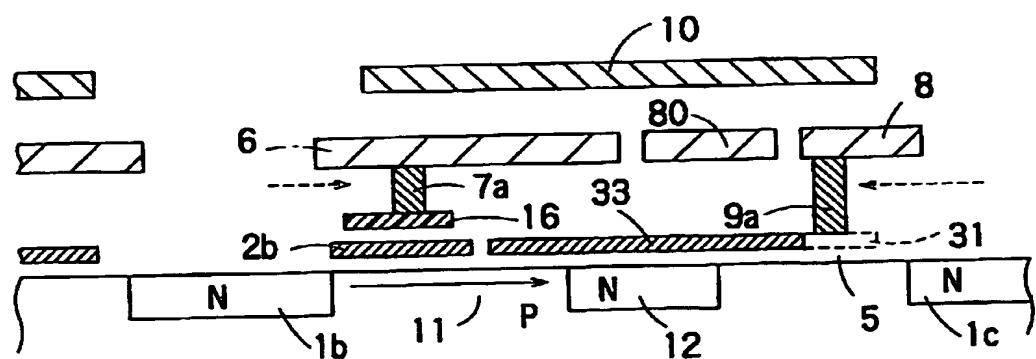
【図5】



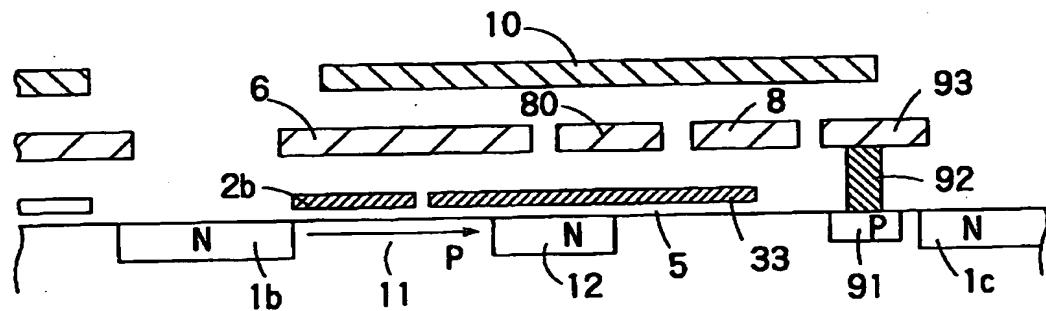
【図6】



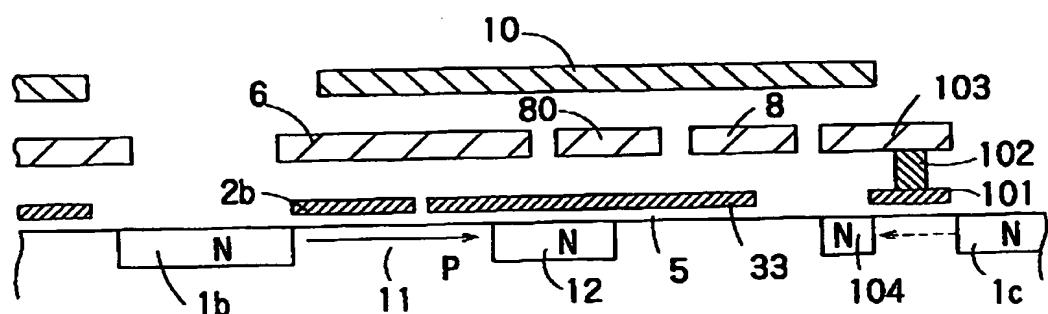
【図7】



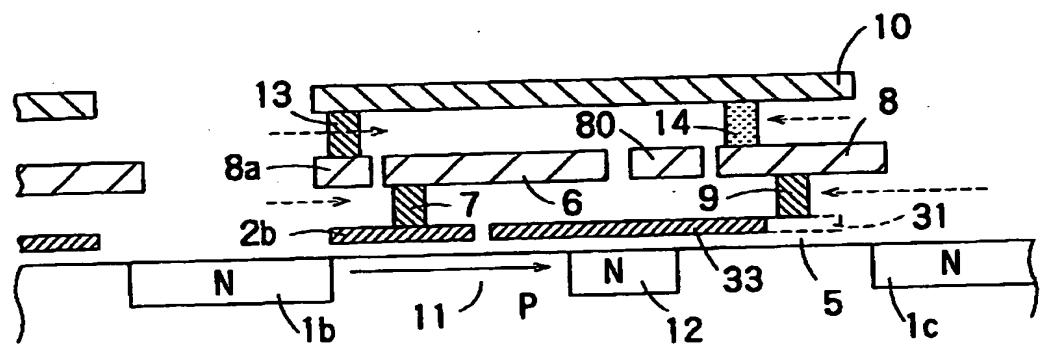
【図8】



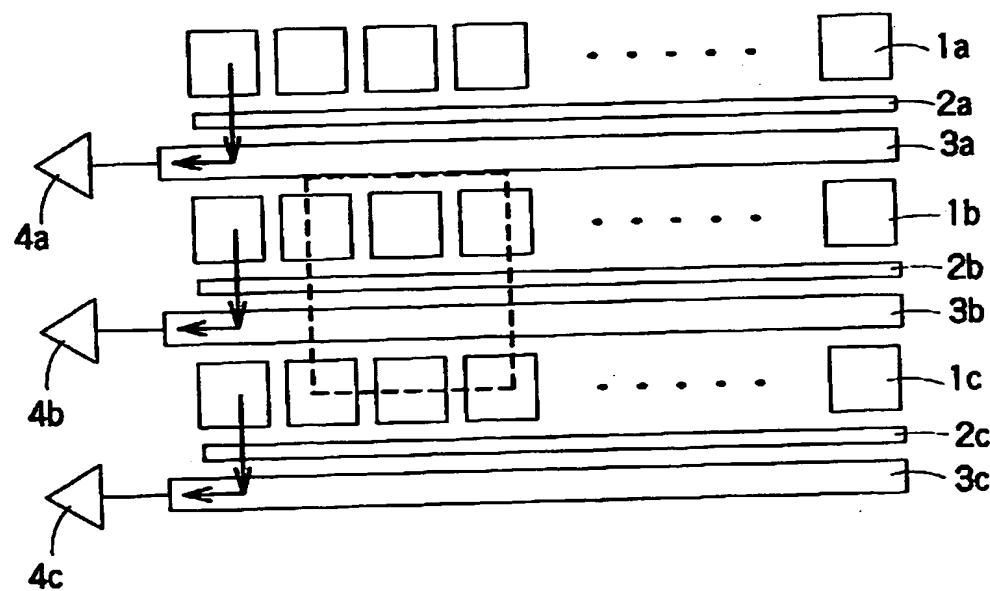
【図9】



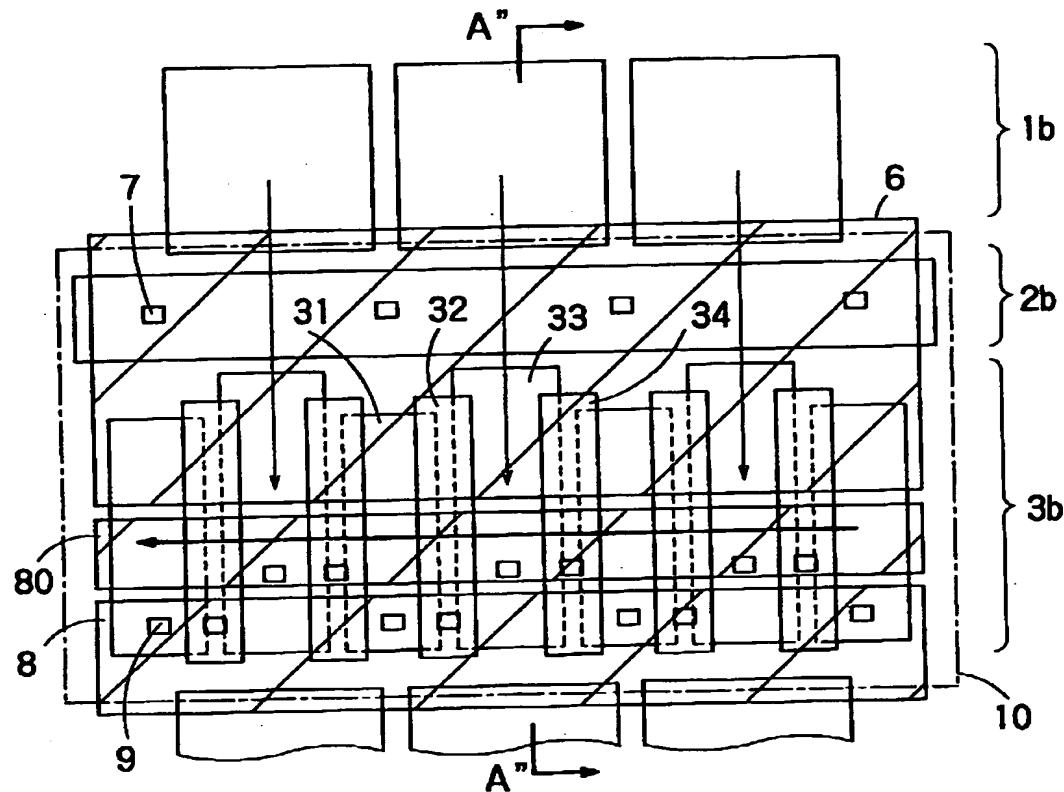
【図10】



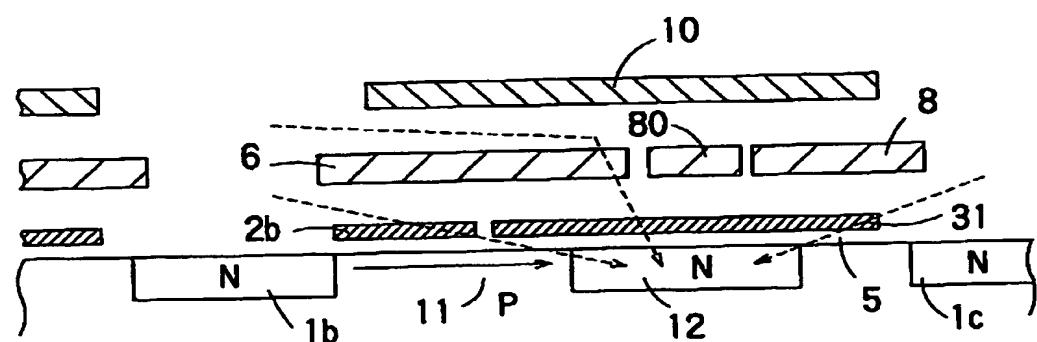
【図11】



【図12】



【図13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 外部光がCCDレジスタ等に入り込まないようにする。

【解決手段】 本発明の固体撮像装置は、並列配置された画素列1bと、シフト電極2bと、CCDレジスタ3bとを備える。CCDレジスタ3bは、一列に配置された複数の転送電極31, 32, 33, 34を有する。転送電極31の上面には、電荷転送方向に沿って延びる溝状のコンタクトホール9aが形成される。転送電極31は、コンタクトホール9a内の導電材料を介して上層の配線層8と導通している。シフト電極2bの上面にも、シフト電極2bの長手方向に沿って延びる溝状のコンタクトホール7aが形成されている。このコンタクトホール7aを介してシフト電極2bは配線層6に接続される。コンタクトホール7a, 9aにより外部光を遮ることができ、CCDレジスタ3bの電荷転送領域等に外部光が入り込まなくなる。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000003078]

1. 変更年月日 1990年 8月22日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

氏 名 株式会社東芝